



**DEPARTMENT OF ECONOMICS
JOHANNES KEPLER UNIVERSITY OF
LINZ**

Umwelttechnikindustrie - Zukunftsmarkt China

by

Ruperta Lichtenecker

Working Paper No. 0601
Januar 2006

Johannes Kepler University of Linz
Department of Economics
Altenberger Strasse 69
A-4040 Linz - Auhof, Austria
www.econ.jku.at

Umwelttechnikindustrie - Zukunftsmarkt China

Ruperta Lichtenecker

China, das Reich der Mitte, ist mit schwerwiegenden Umweltproblemen konfrontiert die hohe Kosten verursachen. Mit der zunehmenden Anwendung der Umwelttechnik kann der Herausforderung diese Problemfelder zu beheben sinnvoll begegnet werden. Die Indikatoren Wirtschaftswachstum, notwendiger Schutz der natürlichen Ressourcen, externe Kosten, politische und institutionelle Faktoren prognostizieren einen stark wachsenden Absatzmarkt für Umwelttechnik in China. Um dieses Marktpotential tatsächlich auszuschöpfen ist es notwendig in China und in Österreich verschiedene Anforderungen zu erfüllen die in diesem Artikel erörtert werden.

JEL No Q 01, Q 42, Q 53, Q 55, Q 56, Q 58

Für die Zukunft Chinas nimmt die Fragestellung nach der Realisierung und Ausgestaltung einer gesamt nachhaltigen Entwicklung sowohl im ökologischen, ökonomischen als auch im sozialen Kontext einen zentralen Stellenwert ein.

1. Ökologische Ressourcen – eine Bestandsaufnahme

Die Prioritäten liegen in China in den Bereichen Luftqualität, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung und Abfallmanagement.

1.1. Luft

Die Qualitätssteigerung der Luft ist in China eine der größten umweltpolitischen Herausforderungen. Vor allem in den städtischen Ballungsräumen stellen Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlendioxid und Feinstäube die Hauptbelastungsfaktoren dar.

Die zentrale Rolle im Bereich der Luftbelastung hat der Energieverbrauch und der damit verbundenen Emissionen. Der Grad der Problematik wird deutlich, wenn man Chinas Position als weltweit zweitgrößter Verbraucher von Primärenergie in Betracht zieht (IEA, 2002, 237). Angesichts des hohen Wirtschaftswachstums wird die Nachfrage nach Energie weiter steigen.

Der Stellenwert von Kohle als Chinas wichtigster Energieträger, verweist auf ein hohes Emissionsniveau. Das Land verfügt über enorme Kohlevorkommen, die unter vergleichsweise geringen Förderkosten abgebaut werden. Für das Jahr 2030 wird prognostiziert, dass 53% der Energienachfrage durch Kohle gedeckt wird (IEA, 2004, 264). Der Vergleichswert in der EU liegt bei 13% (IEA, 2004, 251).

Bis in die neunziger Jahre war der Ölmarkt in China autark. Angesichts der gestiegenen Nachfrage nach Energie nehmen jedoch die Importe von Rohöl und Raffinerieprodukten rapide zu. Bis 2030 sollen rund 25% der Primärenergienachfrage durch Erdöl gedeckt werden.

Die veranschlagte anteilige Prozentzahl der erneuerbaren Energieträger¹ liegt bei 12% (IEA, 2004, 264). Der Konsum von Energie aus erneuerbaren Ressourcen wird weltweit bis zum Jahr 2030 um über 60% steigen (IEA, 2004, 226).

Die International Energy Agency – IEA (IEA, 2004, 238) rechnet, dass weltweit in den nächsten 30 Jahren 25% der neuen Energieproduktionsanlagen auf erneuerbaren Energieträgern basieren werden. Auf diese Produktionsanlagen sollen 40% der prognostizierten Investitionskosten entfallen.

Für die Etablierung der erneuerbaren Energieträger (ausgenommen Wasserkraft) wird die grundsätzliche Ausrichtung der chinesischen Energiepolitik entscheidend sein. Da die Kosten für die Produktionsanlagen erneuerbarer Energie weit höher liegen, als die Kosten für Anlagen für fossile Energieträger handelt es sich dabei um eine politische, auf Nachhaltigkeit abzielende Abwägung verschiedener Faktoren. Der Vorteil liegt in den niedrigen laufenden Kosten und in der Vermeidung negativer externer Effekte, die sich in hohen Folgekosten niederschlagen.

Die Investitionen in die Energieinfrastruktur Chinas unterstreichen, insbesondere in den letzten Jahren, das höchst dynamische Wirtschaftswachstum. Für Projektierung und Bau neuer Energieerzeugungsanlagen werden in den nächsten drei Jahrzehnten bis zu 800 Mrd. US \$ investiert (IEA, 2002, 237).

Die Effizienz der chinesischen Energienutzung wird als sehr gering eingestuft. Es wird angenommen, dass die Energieeffizienz im Vergleich zu den führenden Industriestaaten lediglich bei 10% des Wirkungsgrades liegt (Industrial Economics Research Department/Development Research Center of the State Council of the P.R.C., 2002, 104). Eine relevante Reduktion des CO₂ Ausstoßes kann vorwiegend durch die Steigerung der Energieeffizienz erreicht

¹ Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen Wasserkraft, Photovoltaik, Biomasse, Wind, Geothermische Anlagen.

werden. Wesentliche Reduktionspotenziale sind in den Bereichen Industrie, privater Konsum, Transport und Wärmdämmung zu sehen, sowie durch den angepeilten Wechsel von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern.

China wird weltweit der zweitgrößte Emittent von CO₂ sein und für rund 26% der weltweiten Emissionen verantwortlich sein. Die jährliche Wachstumsrate der Emissionen soll bei 2,8% liegen mit einer Energieverbrauchsrate von 2,6% und einer Wachstumsrate des Bruttoinlandsprodukt - BIP um 5%. Der größte Anteil (in absoluten Zahlen) der Emissionen entsteht in der Energieerzeugung. Der Transportsektor hat die höchsten Zuwachsraten (IEA, 2004, 268). Eine zentrale Rolle in diesem Zusammenhang hat die Zunahme des Individualverkehrs, bedingt durch Zunahme des Einkommens, durch den sozialen Status des Autos, die Mobilität in der Arbeitswelt insgesamt und natürlich durch das Bevölkerungswachstum.

Die detaillierte Analyse der Luftqualität ausgewählter größerer chinesischer Städte zeigt weiters einen überdurchschnittlich hohen Gehalt an Aerosolen, Schwefeldioxyden und Stickstoffoxyden (gemessen in Mikrogramm pro Kubikmeter). Im Vergleich zu New York, wo 1999 der Gehalt an Aerosolen, Schwefeldioxyden und Stickoxiden 23, 26 und 79 Mikrogramm pro Kubikmeter betrug, weist Beijing mit 106, 90 und 122 deutlich alarmierende Werte auf (World Bank, 2004, 164 ff.).

Die Erfüllung der Kyotoziele und die Sicherung der nachhaltigen Entwicklung ist nur dann erreichbar wenn die „clean technologies“ und die erneuerbaren Energieträger in Relation zu den Energieträgern wie Kohle und Öl und den Technologien mit hohen Emissionswerten wettbewerbsfähig werden (Gerlagh et al, 2004, 367).

1.2. Wasser

Mehr als 400 der 668 chinesischen Großstädte leiden an Wassermangel (Ou et al, 2001, 35). Nach Aussagen des Ministry of Water Resources, benötigen die chinesischen Industrieunternehmen die zehnfache Wassermenge zur Produktion eines Gutes (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 7). Die wesentlichen Verursacheraktivitäten sind die mangelnde Abwasserbeseitigung und -reinigung, Klärschlämme, Intensivierung der Landwirtschaft, Altlasten, Abfallbeseitigung, sowie der Lufteintrag von Schadstoffen. Im Jahre 2000 wurden in China täglich rund 6,2 Mio. Kilogramm an organischer Wasserverschmutzung produziert, womit dieses Land der weltgrößte Verursacher von Wasserverschmutzung ist (World Bank, 2004, 136).

Das Faktum, dass 80 % der industriellen und häuslichen Abwässer unbehandelt in Flüsse geleitet (Brenner/Granire, 2002, 39) werden, macht die Notwendigkeit einer umwelt- und menschengerechten Abwasserentsorgung offensichtlich.

Mit der zunehmenden Industrialisierung und dem Ansteigen des Lebensstandards wird sich diese Situation weiter verschärfen. Ein spezielles Problem stellt die Verwendung der Abwässer für die Bewässerung der Felder dar. Dies wiederum verursacht eine kumulative Belastung der Umwelt und wird entsprechend negative Folgen für die Gesundheit der Bevölkerung nach sich ziehen.

1.3. Abfall

Statistiken zeigen, dass der industrielle Abfall im Jahr 2001 das Ausmaß von 888 Mio. Tonnen erreichte. In Relation zu den 659 Mio. Tonnen im Jahr 1996 bedeutet dies einen jährlichen Anstieg von rund 7%. Auch der Haushaltsabfall nimmt stetig zu. So stieg das Aufkommen bei Haushaltsmüll von 108 Mio. Tonnen im Jahr 1996 auf 135 Mio. Tonnen im Jahr 2001. Dies entspricht einem jährlichen Wachstum von rund 4% (Xinhua News Agency, 2003).

2. Indikatoren für den wachsenden Bedarf an Umwelttechnik

2.1. Überblick über die Umwelttechnik

In der amtlichen Statistik existiert der Begriff der Umwelttechnikindustrie nicht.

Als Querschnittsmaterie sind die in diesem Bereich arbeitenden Unternehmen in zahlreichen unterschiedlichen Klassifikationen der amtlichen Statistik zu finden.

In der vorliegenden Analyse wird unter Umwelttechnikindustrie die Herstellung von Produkten, Anlagen und die damit verbundenen Dienstleistungen in folgenden Bereichen subsummiert:

- Luftreinhaltung und Klimaschutz
- Abfallwirtschaft, Recycling und Altlastensanierung
- Abwasserbehandlung, Wasseraufbereitung und Gewässerschutz
- Bodenschutz

Dies umfasst folgende Felder (Lemke/Wackerbauer, 2000, 22):

- Anlagen der additiven Umweltschutztechnik .
- Integrierte Umweltschutz- und Verfahrenstechnik.
- Techniken zur Überwachung der Umweltqualität.

- Entwicklung und Produktion ressourcenschonender Produkte.
- Entwicklung und Produktion von Produkten die dem vorsorgenden und nachsorgenden Umweltschutz zuzurechnen sind.
- Entsorgung und Verwertungsdienstleistung (Abwasserbeseitigung, Abfallbeseitigung und -verwertung, Altlastensanierung).

In Österreich hatte der Bereich Öko-Industrien im Jahr 2002 einen Bruttoproduktionswert von rund 7,5 Mrd. € mit 46.000 Beschäftigten zu verzeichnen (Statistik Austria, 2004, 862).

2.2. Ökonomische Fakten und Indikatoren

Durch eine nachfrageorientierte Analyse kann abgeschätzt werden wie hoch das Marktpotential für Umwelttechnik ist.

Das BIP betrug im Jahr 2004 absolut 1.662 Mrd. US \$, die Wachstumsrate lag bei 9,5% (Deutsche Bank Research, 2004). Beim Nationalen Volkskongress im März 2005 in Beijing wurde festgelegt, dass das Wirtschaftswachstum von 9,5% auf 8% reduziert werden soll um eine Überhitzung der Wirtschaft und die damit prognostizierten negativen externen Effekte zu verhindern. Für die Entwicklung der Wirtschaft ist die Versorgungssicherheit mit Energie sowohl in qualitativer wie in quantitativer Hinsicht eine wichtige Basis.

In der Zeitspanne von 2000 bis 2004 verdoppelten sich die Exporte Chinas von 249,1 Mrd. US \$ auf 591 Mrd. US \$ (Deutsche Bank Research, 2004). Mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 17,3% wurde China weltweit zum viert größten Exporteur. Dieser Dynamik entsprachen auch die Wirtschaftsbeziehungen zu Österreich. Die Exporte von Österreich nach China stiegen von 1999 bis 2003 um 91,1%, die der Importe sogar um 154,2% (Eurostat, 2004, 2).

Damit verbunden ist auch eine politische Öffnung, was darüber nicht hinwegtäuschen soll, dass das Thema „Wahrung der Menschenrechte“ weiter im Blickpunkt der Öffentlichkeit bleibt.

Die Studie von Oberheitmann bezüglich eines WTO-Beitritts Chinas ergab folgende Einschätzung der Umweltsituation in China (Oberheitmann, 2002, 91 f.): Durch den WTO Beitritt werden Preisanstiege für bis dato preisgestützte Energieträger wie Kohle und den damit produzierten Strom erwartet, was eine Verschlechterung der Wettbewerbssituation von energieintensiven Exportprodukten bedingt. Diese prognostizierte Situation begünstigt die erneuerbaren Energieträger in

einem künftigen Energiemix. Außerdem wird in weiterer Folge ein Ansteigen der Energieeffizienz erwartet, da nicht-preisgestützte Energiepreise marktgerechte Signale geben, die zu einer effizienteren Verwendung des Faktors Energie führen können. Ebenfalls ist zu erwarten, dass die mit dem internationalen Wettbewerb häufig verbundene Forderung nach der Einhaltung ökologischer Standards auf die chinesische Unternehmen Druck ausübt, entsprechende Umweltschutzmaßnahmen zu implementieren (Ludwig, 200, 7).

Die Analyse der Wettbewerbsfähigkeit platziert China auf Rang 24 von 60 gereihten Volkswirtschaften (IMD, 2004, 5). Die Wettbewerbsfähigkeit ist eng mit der Produktivität verbunden. Im Bezug auf die Produktivität (pro Beschäftigten) liegt China auf Platz 57 (IMD, 2004, 158). Hier sei angemerkt, dass bei der Produktivität die Energieeffizienz eine wichtige Rolle einnimmt. Faktoren wie Bildungsausgaben - Rang 54, Anzahl der höheren Schulabschlüsse - Rang 52, Investition in F & E - Rang 43 und Zugang zum Kapitalmarkt - Rang 57 (IMD, 2004, 158), sind wesentliche Indikatoren für eine positive ökonomische Entwicklung und weisen für China eine überwiegend schlechte Position aus.

Die zunehmende Liberalisierung der chinesischen Wirtschaft wird zu einer Öffnung des Energiemarktes führen und zur Freigabe der Preise. In Folge wird erwartet, dass die Energiepreise steigen. Höhere Energiepreise werden als Positiveffekt die Einführung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und den Ausbau der erneuerbaren Energieträger forcieren.

Die Bevölkerungswachstumsrate liegt in China bei 0,88% (U.S. Department of Commerce, 2002, 13) der Mittelstand in China wird zunehmen, das bedeutet eine Steigerung des privaten Konsums, der Investitionen und wiederum eine Zunahme der damit verbundenen Emissionen.

Die sich verschärfenden regionalen Unterschiede im Einkommensniveau bedingen negative Folgen für die Effizienz und die Verteilung (Renard, 2002, 341) was negative Folgen für die Nutzung der natürlichen Ressourcen mit sich bringt. Im Jahre 2001 lebten rund 16% der Bevölkerung in China unter der Armutsgrenze (World Bank, 2004, 54). Armut bedeutet in der Regel mangelhafte Versorgung mit sauberem Trinkwasser und Energie sowie unzureichende Entsorgung von Abfall und Abwasser. Analysen zeigen, dass die Höhe des BIP pro Kopf mit der länderspezifischen Umweltpolitik direkt korreliert (World Bank, 2000, 15 ff.). Das heißt, je höher das BIP pro Kopf ist, desto strenger sind die Umweltvorschriften und

deren Kontrolle in diesen Staaten, umso besser ist die Umweltqualität und umso strikter die Umsetzung umweltpolitischer Maßnahmen. Eine Analyse der Korrelation zwischen Lohnniveau und Emissionsdichte in 50 chinesischen Städten ergab einen negativen Zusammenhang; d.h. die schlechte Luftqualität ärmerer Städte ist typischerweise durch einen höheren Gehalt an Schwebstoffen und Schwefeldioxyd charakterisiert (World Bank, 2000, 97 ff.). Hingegen ist die Produktionsstruktur der Industrie in den Städten deren Bevölkerung über ein höheres Einkommen verfügt dadurch geprägt, dass immer häufiger „clean technologies“ zur Anwendung kommen. Der Grund dafür ist: steigendes Umweltbewusstsein der Bevölkerung (damit auch die Zunahme von Beschwerden) in diesen Städten und somit auch strengere Kontrollen der Einhaltung der Vorschriften.

2.3. Umweltschutz und Anforderungen

Die größten Herausforderungen für die Zukunft Chinas sind der effektive Schutz der Umweltmedien Luft und Wasser. Die Ausführungen in Teil 1 machen deutlich, wie groß der Handlungsbedarf in den Bereichen Luftreinhaltung, der Trinkwasserversorgung, der Abwasserentsorgung sowie der Abfallbehandlung und -entsorgung ist.

In europäischen Unternehmen wird zunehmend, das Umweltmanagementsystem ISO 14001 installiert, das die Effizienz steigern und Ressourcen schonen bzw. einsparen helfen soll. Ziel ist es einerseits intern Kosten ein zu sparen und nach außen eine offensive Marketingstrategie, mit einem „Grünen Bericht“ zu forcieren. In Abwägung der Vorteile eines Umweltmanagementsystems wird auch für China empfohlen entsprechende Schritte hinsichtlich der Forcierung der Implementierung von Umweltmanagementsysteme zu setzen (Zeng et al, 2003, 107 ff.)

Im Jahre 2003 wurden nach Angaben der staatlichen chinesischen Umweltbehörde State Environmental Protection Administration (SEPA) etwa 26 Mrd. €² ausgegeben (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 8). Das sind 2,43% des BIP in China. Die Zahlen werden als sehr hoch eingeschätzt. Dennoch gibt es Konsens drüber, dass der Markt für Umwelttechnik mit zweistelligen Wachstumsraten als einer der besonders dynamischen Märkte in China gilt.

In China fehlen Erzeugungskapazitäten im Ausmaß von rund 30.000 MW (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 4). Lediglich 5% der chinesischen

² Das bedeutet eine Zunahme im Vergleich zum Jahr 2002 um 18,1%.

Kohlekraftwerke sind mit Rauchgasentschwefelungsanlagen ausgestattet (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 4).

Etwa 50 Mrd. US \$ sollen in Wasserschutzmaßnahmen fließen. Bis 2010 soll der Anteil von geklärten Abwasser auf 40% ansteigen (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 4).

Das Ziel der chinesischen Regierung alle Städte mit mehr als 250.000 Einwohnern bis 2010 mit Kläranlagen auszustatten, bedeutet den Bau von 1.000 Kläranlagen (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 7). Erst die Hälfte der chinesischen Städte hat bereits Abwassergebühren eingeführt die zudem nicht kostendeckend sind. Von besonderer Bedeutung ist die Entsorgung von Problemkomponenten wie Elektro- und Elektronikschrott, Batterien und Klinikabfällen³ (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 20 f.).

China hat im Jahr 2002 das Kyoto-Protokoll, wie viele andere Entwicklungsländer, ratifiziert. Alle Expertinnen und Experten sind sich einig, dass es dringend erforderlich ist, den Emissionszuwachs bei großen Entwicklungsländern wie China oder Indien drastisch einzuschränken. Um die Kyotoziele zu erreichen, kommen Maßnahmen wie Joint Implementation - (JI) und Clean Development Mechanism - (CDM) zur Anwendung.

JI und CDM sind Instrumente im Rahmen des Emissionshandels. Ein CDM - Projekt bedeutet, dass ein Industrieland mit einem Entwicklungs- oder Schwellenland (wie China und Indien) ein Treibhausgas-Emissionsminderungsprojekt durchführt. Mit dem Hintergrund, dass die Reduktion der Treibhausgase in den Entwicklungs- bzw. Schwellenländer wesentlich kostengünstiger durchgeführt werden können. Daraus resultieren signifikante Hinweise, dass in der Folge auch der Markt für Energietechnik enorm wachsen kann (Oberheitmann, 2002, 98).

Wie weit Österreich die Chance auf JI und CDM-Projekte nutzen kann ist auch vom österreichischen Angebot an klimarelevanten Technologien abhängig (Kletzan/Köppl, 2003, 39). Die Analyse der institutionellen Rahmenbedingungen⁴ für die Eignung für CDM-Projekte ergibt, dass China den dritten Platz hinter Mexiko und Brasilien belegt (Kletzan/Köppl, 2003, 37 f.). Aufgrund der geringen Energieeffizienz und der Vielzahl an technischen Optionen zur CO₂-Reduktion deren

³ Welcher besonders seit dem Auftreten von SARS ins Zentrum der besonderen Problemlagen gerückt ist.

⁴ Das ist das Vorhandensein nationaler Richtlinien und Institutionen.

Grenz- und Durchschnittskosten unter dem europäischen Schnitt liegen, ist China besonders für CDM - Projekte prädestiniert. (Bräuer et al, 1999, 155 f.).

In Österreich sind seitens des Bundeshaushaltes für JI/CDM Programme ab 2006 per anno 36 Mio. € vorgesehen (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2003, 36), was bis 2010 eine Gesamtsumme von 180 Mio. € bedeutet.

2.4. Rechtliche Rahmenbedingungen des Umweltschutzes

Das chinesische Recht sieht ein System von Umweltstandards, Umweltschutzgesetzen und Regulierungen in Bezug auf den Schutz der Umwelt vor (Ma/Ortolano, 2000, 8). Die für die Erstellung zuständige Institution ist die State Environmental Protection Agency – (SEPA) in Zusammenarbeit mit dem Nationalen Volkskongress. Die Verantwortlichkeit für die Umsetzung liegt bei den Environmental Protection Bureaus – (EPB), der jedoch aufgrund lokaler politischer und ökonomischer Interessen in der Kontrolle der Maßnahmen und am Vollzug der Programme nicht bzw. wenig Durchsetzungskraft innewohnt. Verschiedene Initiativen, unterstützt auch von entwicklungspolitischen Institutionen wie der Asian Development Bank zielen darauf ab, die Gesetzgebung und die umweltbezogenen Gesetze und Vorschriften zu verbessern und zu verschärfen (Asia Development Bank, 2000, 1). Das Metaziel dieser Initiativen ist die Kontrolle über die steigende Umweltzerstörung zu gewinnen.

2.5. Politische und institutionelle Rahmenbedingungen

Mit zunehmendem Interesse der Weltöffentlichkeit, beabsichtigt China sich ein Image der Offenheit und des Fortschritts aufzubauen. Dazu sollen auch international renommierte Veranstaltungen wie die Olympischen Spiele 2008 und die Weltausstellung 2010 beitragen. Um diese Veranstaltungen als Imageoffensive nutzen zu können müssen Rahmenbedingungen wie die Infrastruktur im Bereich Energieversorgung, Wasserversorgung, Abfallentsorgung usw. perfekt funktionieren. Das Motto der Olympischen Spiele 2008 in Beijing „Grüne Spiele – Nachhaltige Entwicklung“ verdeutlicht, dass China die Zeichen der Zeit erkannt hat und dem Umweltschutz eine zentrale Bedeutung zuschreibt.

Bezüglich des Bewusstseins der Bevölkerung in Umweltfragen betont eine Studie des Asia Economic Research Institute in Tokio, dass 80% der Bevölkerung Beijings

und Shanghais die Umweltverschmutzung als ernsthaftes Problem erkennen (Blume/Yamamoto, 2002, 92f.). Je größer sich ein öffentlicher Druck in Richtung Umweltschutz entwickelt, desto höher das Ausmaß der angebotenen Umweltdienstleistungen und der Durchsetzungsgrad von Umweltbestimmungen (Wang/Di, 2002, 1 ff.). Die politische und wirtschaftliche Öffnung Chinas wird mit einer sukzessiven Demokratisierung der Gesellschaft korrespondieren, was wiederum eine Stärkung des Umweltschutzes durch zunehmende politische Partizipation der Bevölkerung bedeutet.

Der 10. Nationale Fünfjahresplan beinhaltet folgende Zielsetzungen für den Umweltschutz (State Environmental Protection Administration, 2002),

- Reduktion der Umweltverschmutzung.
- Kontrolle der Umweltzerstörung.
- Verbesserung der Umweltqualität in ländlichen und städtischen Regionen, besonders jedoch in mittleren und großen Städten und Schlüsselregionen.
- Verbesserung der Umweltgesetze, der Umweltpolitik und der Umweltmanagementsysteme.

Die Gesamtausgaben für Investitionen in den Umweltschutz im Rahmen des Fünfjahresplanes werden sich auf rund 70 Mrd. € belaufen, das sind etwa 1,6% des BIP der gesamten 5 Jahre und rund 3,6% der gesamten chinesischen Anlageinvestitionen.

Der Ministerpräsident des Staatsrates Wen Jiabao betonte im Tätigkeitsbericht der Regierung der am 5. März 2005 beim Nationalen Volkskongress vorgelegt wurde, die Bedeutung der Steigerung der Energieeffizienz, die Reduktion der Materialintensität, die aktive Erschließung erneuerbarer Energieträger, die Forcierung von clean technologies sowie der Recyclingwirtschaft und die Forcierung des Umweltschutzes. Bis zum Jahr 2010 wird die Investitionssumme in Umweltprojekte mit 1,7% des BIP ausgewiesen (Economist Intelligence Unit, 2005, 27). In Kombination mit der Wachstumsrate des BIP ist auch hier der Schluss nahe liegend, dass es ein enormes Potential für Umwelttechnik bereits gibt und künftig geben wird.

Aufgrund der geopolitischen Bedeutung Chinas als zentraler Player am Weltmarkt und wesentlicher Emittent von Treibhausgasen existiert ein internationales Interesse, dass vor Ort entsprechende Maßnahmen gesetzt werden, um die natürlichen Ressourcen zu schonen.

2.6. Positive monetäre Effekte durch Investitionen in die Umwelttechnik

Zahlreiche Studien haben zum Ziel, die Kosten des Klimawandels zu berechnen (z.B. Stocker/Türk, 2002, IPCC 2001). Die durch die Zunahme von Treibhausgasen induzierte Klimaänderung zeitigt enorme Folgekosten, die in der Regel nicht direkt von den Verursachern getragen werden. Dabei handelt es sich um Naturkatastrophen wie Hochwasser, Wirbelstürme, Dürreperioden, Veränderung von Ökosystemen und ihre Auswirkungen auf Gesundheit, Versicherungswesen, Finanzsektor, Raumordnung, Landwirtschaft und Tourismus. In der Fachliteratur (KfW, 2001, 7) werden die Schadenskosten pro Tonne CO₂-Äquivalente im Schnitt mit 22 US \$ bewertet. In Verbindung mit den CO₂ Emissionswerten für China für das Jahr 2002 (IEA, 2004, 485) ergibt das eine Schadenssumme von 72,7 Mrd. US \$. Ökonomische Verluste durch Wasserverschmutzung werden in China mit rund 3,5 Mrd. US \$ pro Jahr angegeben (Ludwig, 2000, 7 f.). Die Kosten die durch den sauren Regen (Kohleverbrennung) verursacht werden, werden mit 2 Mrd. € pro Jahr beziffert (Blume/Yamamoto, 2002, 94).

Ingesamt wird der volkswirtschaftliche Schaden, der in China durch die Umweltbelastung verursacht wird, mit einer Bandbreite von 3,5% bis zu 8,3% des BIP angegeben (Lin, 2003, 23).

Vorsorgender Umweltschutz reduziert externe Kosten, schont die Ressourcen und schafft gleichzeitig Arbeitsplätze. Außerdem werden die negativen Auswirkungen auf die Gesundheit und die Lebenserwartung und die damit verbundenen Folgekosten reduziert. Dies unterstreichen Analysen von unterschiedlichen Energieversorgungsszenarien im Ballungsraum Shanghai (Kan et al, 2003, 95). Der ansteigende Energiebedarf Chinas ist mit zunehmenden Importen verbunden, die in weiterer Folge zu ökonomischen und politischen Machtkonkurrenzen führen. Dies hat entsprechende Auswirkungen auf die Außen- und Sicherheitspolitik (Umbach, 2001, 43 ff.). Durch die Forcierung erneuerbarer Energieträger wird die Autarkie gestärkt und die Importabhängigkeit reduziert. Eine nachhaltige ökologische Entwicklung wird mit den Pfeilern einer ökonomischen und sozialen nachhaltigen Entwicklung den Grundstock für eine gesamtgesellschaftliche nachhaltige Entwicklung legen.

3. Realisierung der Marktoption Umwelttechnik

3.1. Rahmenbedingungen in China

Zur Realisierung der potentiellen Marktchancen in der Umwelttechnik in China stehen verschiedene Faktoren wie die Annäherung an das Prinzip der Kostenwahrheit, die Einkommensverteilung, die Rechtssicherheit und die Finanzierung im Zentrum des Interesses.

Zentraler Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit der Umwelttechnik ist die Preisstruktur, einerseits von z.B. der Ressource Energie und andererseits das Preisniveau der Umwelttechnik. Im Sinne der angesprochenen Kostenwahrheit müssen die Kosten für Energie, Abwasser- und Abfallentsorgung sowie für die Wasserversorgung angehoben werden. Damit werden die ökonomischen Anreize zur Effizienzsteigerung, zu Einsparmaßnahmen, für Recyclingverfahren und für die Reduktion von Gefahrenstoffen gesetzt. Weiters wird dadurch die Amortisationsdauer für Umwelttechnik reduziert und der Anreiz, in Umweltschutzmaßnahmen zu investieren erhöht.

Der Kostendruck im Bereich Umwelttechnik hat zur Folge, dass Umwelttechnik in China selbst produziert werden muss. Die Produktion vor Ort bedeutet niedrige Transport- und Produktionskosten sowie den Vorteil der Marktnähe. Allerdings muss dafür die entsprechende Infrastruktur zur Betriebsansiedelung vorhanden sein. Der daraus erwachsende notwendig werdende Technologietransfer und die fälligen Lizenzübertragungen bedeuten, dass es für ausländische Unternehmungen langfristig Rechtssicherheit geben muss, sowie aktiv von Seiten Chinas an vertrauensbildenden Maßnahmen gearbeitet wird.

Zur Forcierung des Umweltschutzes und der Anwendung von Umwelttechnik sind verschiedene Faktoren zu stärken, wie das Umweltbewusstsein der Bevölkerung, die Forschungsförderung, die Implementierung von Umweltmanagementsystemen in den Klein- und Mittelständischen Unternehmen, Anreize zur Förderung von ressourcenschonendem Verhalten⁵, die Qualifikation der Beschäftigten vor Ort und die Einführung eines Umweltgütezeichens.

Die steigende Ungleichverteilung der Wachstumsraten zwischen den ländlichen Regionen und den städtischen Ballungsgebieten verursachen eine wachsende Kluft

⁵ Kraftwerke müssen seit 1.1.04 für ein Kilo Schwefeldioxid 0,6 RMB bezahlen (Bundesagentur für Außenwirtschaft, 2004, 17).

bei den Einkommen. Für den Umweltschutz ist es wichtig, dass sich die Bevölkerung Umweltschutz leisten will und kann.

Zur Sicherung der natürlichen Ressourcen sind entsprechende Standards bezüglich Umweltausmissionen einzuführen, ebenso wie Normierungs- und Zertifizierungssysteme. Diese gilt es tatsächlich einzuhalten und umzusetzen. Die Belange der Umwelt sind zwar bereits jetzt durch eine Reihe von Gesetzen und Vorschriften geregelt, doch ist, wie oben ausgeführt, der Vollzug und die Kontrolle mangelhaft (Ludwig, 2000, 7). Diese Tatsache stellt eine große Herausforderung für die Umweltbehörden dar.

Bei der Implementierung von Umwelttechnik bzw. der Übertragung von technologischem know-how, steht der Technologieschutz im Vordergrund (Patente, Lizenzen). Hier ist ebenfalls der rechtliche Status zu verbessern und abzusichern. Die Finanzierung des Umweltschutzes in China ist ein zentrales Problemfeld. Es gilt die Rahmenbedingungen zu gestalten, damit innovative Finanzierungsmodelle wie Public Private Partnership (PPP) bzw. Build Operate Transfer (BOT), Modelle die in Österreich und Europa bereits etabliert sind auch in China zur Anwendung kommen können. Aufgrund der zunehmenden Liberalisierung entstehen hier Potentiale für ausländische Investoren.

China ist in der Finanzmarktfrage selbst in einem hohen Ausmaß gefordert. In China werden 38,5% des BIP den Ersparnissen zugeführt (Lin, 2003, 22). Das stellt eine Herausforderung für den Finanzsektor in China dar. Es ist notwendig, dass über einen funktionierenden Inlandskapitalmarkt die finanziellen Ressourcen für die Finanzierung der Energieerzeugungsanlagen und auch zur Finanzierung der kommunalen Infrastrukturprojekte aufgebracht werden.

3.2. An- und Herausforderungen für Österreich

Eine Schwäche der österreichischen Exportstruktur ist die zu starke Konzentration auf die europäischen Länder (Stankovsky/Wolfmayr, 2004, 473). Bei einer Unternehmensbefragung nach den Schwierigkeiten und Hindernissen bei der Eroberung von neuen Exportmärkten, bezogen auf die dynamischen Länder in Fernost (Wolfmayr, 2004, 494) wurden folgende Gründe angeführt:

- Unternehmen zu klein (23,5%)
- Transportkosten zu hoch (33,6%)
- Kein Ansprechpartner im jeweiligen Land (16,8%)

- Informationen über den Zielmarkt fehlen (11,8%)
- Erzielbare Preise sind zu niedrig (33,6%)

Eine Studie des WIFO (Stankovsky/Wolfmayr, 2004, 481) belegte, dass sich außerhalb Europas China als potentielltes Schwerpunktland im Bezug auf die Chancen der österreichischen Exportwirtschaft herauskristallisiert. Gleichzeitig wird in der Studie jedoch konstatiert, dass in China die heimischen Exporteure Marktanteile verloren haben.

Ziel ist die Nutzung nationaler Wettbewerbsvorteile und die Erschließung von großen Märkten mit einer hohen Nachfragedynamik. Der Markt für Umwelttechnik in China erfüllt diese Anforderungen weitgehend. Um tatsächlich die Optionen des Wachstumsmarktes Umwelttechnik China nutzen zu können müssen die Rahmenbedingungen für das Feld Umwelttechnik gestärkt werden.

Will Österreich zu einer Modellregion im Bereich der Umwelttechnik werden, sind aktuell und rasch die Ressourcen zu konzentrieren und entsprechende Schritte zu setzen.

Die Unternehmungen, die in Österreich im Bereich Umwelttechnik tätig sind, zählen im überwiegenden Ausmaß zu den Klein- und Mittelständischen Unternehmen. Um die spezifischen Nachteile dieser Unternehmen bei der Erschließung neuer Märkte abzubauen sind entsprechende Exportförderinstrumente zu entwickeln (Wolfmayr, 2004, 498).

Weiters ist es strategisch nahe liegend, einen österreichweiten Cluster zu entwickeln, mit den Zielen internationale Wettbewerbsfähigkeit und Innovationskraft von Unternehmen im Bereich der Umwelttechnik zu stärken. Das bedeutet, Maßnahmen zur Entwicklung von Produkt- und Prozessinnovationen und Aktivitäten zu Erschließung der internationalen Märkte. Der Kern eines solchen Clusters ist der Aufbau einer Informations- und Kommunikationsplattform für die mitwirkenden Unternehmen, die Organisation von ExpertInnenworkshops sowie die Initiierung und Begleitung von F & E- und Internationalisierungsprojekten. Das Land Oberösterreich nutzt bereits die Chancen als Vorreiter in diesem Bereich und steht am Beginn der Umsetzungsphase für das „Netzwerk Umwelttechnik“.

Zentrale Aufgabe wird sein, die Bereiche Bildung, Forschung und Entwicklung zu fördern. Die Investitionen in F & E in die Umwelttechnik sind zu steigern und für die Unternehmungen entsprechenden Anreize zu setzen. Ausbildungen im Bereich Umwelttechnik von der Ebene der Lehrberufe, über die Fachhochschulen bis zu den

Universitäten gilt es verstärkt einzurichten und zu forcieren. Studienlehrgänge, Forschungsk Kooperationen und interuniversitäre Kooperationen sind zu verstärken und damit auch der länderübergreifende Austausch der Studierenden.

Das heißt, chinesischen Studierenden Studienplätzen an österreichischen Universitäten und Fachhochschulen mit den Schwerpunkten Umwelttechnik zur Verfügung zu stellen. Die Vergabe von Scholarships, Stipendien und Studienförderung durch Wirtschaft und Politik schafft nachhaltige Verbindungen in den Markt. Damit werden langfristige Kontakte zu künftigen Entscheidungsträgern in China mit Multiplikatorenwirkung gebildet.

Im Rahmen von Markterschließungen hinsichtlich China spielt speziell die Kontakt- und Beziehungspflege eine wichtige Rolle. Dabei müssen die kulturellen Unterschiede positiv in die Strategie einbezogen werden und Diversity-Schulungen von österreichischen ManagerInnen entwickelt werden. Praktisch umgesetzt kann das Einladungen von Delegationen nach Österreich und know-how zur Verfügungstellung bedeuten, z.B. in den Bereichen Ökologische Kommunalentwicklung (Agenda 21). Zudem gilt es die Teilnahme bei Messen wie z.B. die stattfindende „Renewables 2005“ zu organisieren und damit auch entsprechende Vertriebsnetze auszubauen.

Weiters eröffnet sich die Notwendigkeit, eine gezielte Exportoffensive zu starten. Es ist notwendig die Maßnahmen einer derartigen Exportoffensive mit allen Behörden und Institutionen und Förderstellen, die in Österreich dafür zuständig zeichnen, miteinander zu koordinieren und auf einander abzustimmen.

Um die Wettbewerbsfähigkeit von Umwelttechnik herzustellen bzw. zu erhalten, muss zentrales Augenmerk auf die Kostenstruktur fallen. Dies bedeutet auch, dass auch China Produktionsort für Umwelttechnik werden wird. Betriebsansiedelung vor Ort, wie es viele Produzenten auch aus Österreich praktizieren, inkludiert Vorteile, wie am Markt vor Ort präsent zu sein und damit geringere Transportkosten und niedrige Produktionskosten zu haben. Außerdem verbessert dieser Standort, die Ausgangsposition für weitere Expansion in der Region Fernost. Gleichzeitig verbleiben der Headquarter sowie F & E in Österreich und treiben die Produkt- und Prozessinnovation voran. Wobei es besonders wichtig ist mit Lizenzverträgen das know-how abzusichern. Hier ist es erforderlich die jeweiligen Firmen juristisch zu beraten und bei der Suche und Auswahl ihres Standortes zu unterstützen. Dies können direkt die Außenhandelsstellen übernehmen. Wobei die enorme Marktgröße

und das Marktpotential Überlegungen Nahe legt, für die notwendige Betreuung und Unterstützung zusätzliche Außenhandelsstellen⁶ einzurichten.

Wichtig sind in China die Finanzierung des Umweltschutzes und der Wunsch nach „Kompaktlösungen“. Hier ist es erforderlich entsprechende innovative Finanzierungsmodelle wie Public Private Partnership (PPP) bzw. Build Operate Transfer (BOT) Modelle hinsichtlich der konkreten Situation weiter zu entwickeln bzw. zu adaptieren. Zudem gilt es die Bereitschaft des heimischen Bankensektors für Joint Ventures in China zu forcieren. Dabei nimmt die Bereitschaft zur Erarbeitung individueller Lösungen (Custom Made Solutions) für unterschiedliche Problemstellungen einen zentralen Stellenwert ein. Beispielsweise werden in ländlichen Regionen andere Abwasserentsorgungsanlagen erforderlich sein als in Städten.

Eine große Chance im Bereich der Umwelttechnik wird durch Internationalisierung und Vernetzung eröffnet, so die Mitarbeit und die Teilnahme an internationalen Projekten, wie bei jenen der EU, der Weltbank und der WHO.

Der Bereich Umwelttechnik ist ein interdisziplinäres Technologiefeld und die Unternehmungen sind in den verschiedensten wirtschaftlichen Feldern angesiedelt. Vorteilhaft wäre es, dass die umwelttechnikzentrierten Unternehmungen auch in der Wirtschaftsstruktur Österreichs ihre Interessen vertreten können und einen eigenen Fachverband in der Wirtschaftskammer Österreich zu gründen.

Für eine kleine offene Volkswirtschaft, wie sie Österreich darstellt, bietet der Markt China reale und vor allem langfristige Chancen. Es gilt innovativ, kooperativ, flexibel und schnell zu handeln. Im völkerverbindenden Interesse von China und Österreich!

Environmental Technology Industry – Future Market China

China increasingly finds itself confronted with profound and costly environmental problems. However, identified environmental issues can be tackled by increased utilization of environmental technologies. Indicators like economic growth, necessary protection of natural resources, external costs, and political as well as institutional factors point to a strongly expanding market for environmental technologies.

⁶ Österreich hat drei Außenhandelsstellen in China: Peking, Shanghai und Hongkong.

I discuss distinct requirements Austria and China need to satisfy to guarantee successful exploitation of identified market potentials.

JEL No Q 01, Q 42, Q 53, Q 55, Q 56, Q 58

Literatur

- Asian Development Bank* (2000), *Reform of Environmental and Land Legislation in the People's Republic of China*, Manila.
- Blume, G./Yamamoto, Ch.* (2002), *Modell China, Im Reich der Reformen*, Berlin.
- Bräuer, W./Kopp, O./Rösch, R.* (1999), *Ökonomische Aspekte internationaler Klimapolitik: Effizienzgewinne durch Joint Implementation mit China und Indien*, Heidelberg.
- Brenner, H./Granier, B., Hrsg.* (2002), *Business-Guide China*, Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln.
- Bundesagentur für Außenwirtschaft* (2004), *Umwelttechnik, Aktuelle Trends in Asien*, Köln.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft* (2003), *Umweltförderung des Bundes 2003*, Wien.
- Deutsche Bank Research* (2004), *Key Economic Indicators: China, Country Info Base*.
- Economist Intelligence Unit* (2005), *Country Profile*.
- Eurostat* (2004), *EU-China Summit: China now Second Trade Partner of EU25, Trade Doubled between 1999 and 2003*, Eurostat News Release 146/2004.
- Fischer, D./Oberheitmann, A., Hrsg.* (2002), *China im Zeichen von Globalisierung und Entwicklung*, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin.
- Gerlagh, R./Van Der Wzaan, B./Hofkes, M. W./Klaassen, G.* (2004), *Impacts of CO₂-Taxes in an Economy with Niche Markets and Learning-by-Doing*, *Environmental and Resource Economics* 28, 367 ff.
- IMD* (2004), *World Competitiveness Yearbook*, Lausanne.
- Industrial Economics Research Department, Development Research Center of the State Council of the P.R.C.* (2002), *Strategies for China's Electricity Reform and Renewable Development*, Peking <http://www.efchina.org/resources.cfm?resourceprogram=Electric%20Utilities>, (1.3.2005)
- IEA-International Energy Agency* (2002), *World Energy Outlook 2002*, Paris.
- IEA-International Energy Agency* (2004), *World Energy Outlook 2004*, Paris.
- IPCC – Intergovernmental Panel of Climate Change, Hrsg.* (2001), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation & Vulnerability*, Cambridge.
- Kan, H./Chen, B./Chen, Ch./Fu, Q./Chen, M.* (2004), *An Evaluation of Public Health Impact of Ambient Air Pollution under Various Energy Scenarios in Shanghai, China*, *Atmospheric Environment* 38, 95 ff.
- Kletzan, D./Köppl, A.* (2003), *Chancen für die österreichische Exportwirtschaft durch Klimaschutzprojekte*, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Wien, 1 ff.
- KfW-Kreditanstalt für Wiederaufbau, Hrsg.* (2001), *CO₂-Vermeidungskosten. Berücksichtigung von CO₂-Vermeidungskosten bei Energievorhaben in der Finanziellen Zusammenarbeit*. Frankfurt.
- Gawlik, B. M./Platzer, B./Muntau, H.* (2001), *Freshwater Contamination in China*, Luxembourg.
- Lemke, M./Wackerbauer, J.* (2000), *Handbuch der Umweltschutzwirtschaft*, Oldenbourg.
- Lin, B. Q.* (2003), *Electricity Demand in the People's Republic of China: Investment Requirement and Environmental Impact*, ARD Working Paper Series No. 37, Asian Development Bank.
- Ludwig, J.* (2000), *Die Wasserwirtschaft im Rahmen der Umweltpolitik in der Volksrepublik China*, *Zeitschrift Asien*, 7 ff.
- Ma, X./Ortolano, L.* (2000), *Environmental Regulation in China: Institutions, Enforcement, and Compliance*, Oxford.

- Oberheitmann, A. (2002), WTO and the Kyoto Process Possible Effects on China's Energy Policy and Trade, in: Fischer/Oberheitmann, 91.
- Renard, M.-F. (2002), A Pessimistic View on the Impact of Regional Inequalities, China Economic Review 13, 341 ff.
- Ou, Z./Yediler A./Kettrup A. (2001), Perspectives of Ecological Management of Wastewater in China: Slow-rate Land Treatment Systems – a Case Study, in: Gawlik/Platzer/Muntau, 33.
- Stankovsky, J./Wolfmayr, Y. (2004), Interessante Absatzmärkte und Exportpotentiale für die österreichische Industrie, WIFO Monatsberichte 6, 473 ff.
- State Environmental Protection Administration (2002), The National Tenth Five-Year Plan for Environmental Protection, <http://www.zhb.gov.cn/english/plan/Tenth.htm>, (1.3.2005)
- Statistik Austria (2004), Statistische Nachrichten, September 2004.
- Stocker A./Türk A. (2002), Climate Change - Science and Policy, Graz.
- U.S. Department of Commerce (2002), China Environmental Technologies Export Market Plan, Washington.
- Umbach, F. (2001), Chinas Energiepolitik – Globale Dimensionen und Auswirkungen, Internationale Politik 1, 43 ff.
- Wang, H./Di, W. (2002), The Determinants of Government Environmental Performance: An Empirical Analysis of Chinese Townships, World Bank Policy Research Working Paper 2937.
- Wolfmayr, Y. (2004), Schwierigkeiten und Hindernisse für die Erschließung neuer Exportmärkte, WIFO Monatsberichte 6, 491 ff.
- World Bank (2000), Greening Industry: New Roles for Communities, Markets, and Governments, Washington.
- World Bank (2004), World Development Indicators 2004, Washington.
- Xinhua News Agency (2003), China to Tackle Serious Solid Waste Disposal Problem, (25.6.2003), <http://www.china.org.cn/english/environment/68077.htm>, (1.3.2005)
- Zeng, S. X./Tam, C. M./Deng, Z. M./Tam, V. W.Y. (2003), ISO 14000 and the Construction Industry: Survey in China, Journal of Management in Energy 19(3), 107 ff.